

P19105.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :K. SATO

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :APPARATUS FOR DRIVING AN IMAGING DEVICE

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 11-150544, filed May 28, 1999. As required by the Statute, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
K. SATO

Leslie J. Bernstein Reg. No. 33,329
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

May 26, 2000
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 5月28日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第150544号

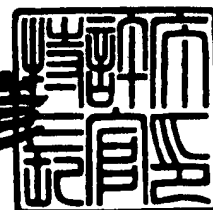
出 願 人
Applicant(s):

旭光学工業株式会社

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3009728

【書類名】 特許願

【整理番号】 AP98543

【提出日】 平成11年 5月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/335
H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 佐藤 公一

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代表者】 松本 徹

【代理人】

【識別番号】 100090169

【弁理士】

【氏名又は名称】 松浦 孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 050898

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002979

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像素子駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受光部と垂直転送路とが同一であるフルフレームトランスファ形である撮像素子における蓄積時間を求める蓄積時間算出手段と、前記蓄積時間の間、前記撮像素子の垂直転送路に設けられる第 1 および第 2 の電極の電圧レベルを制御する電圧制御手段とを備え、前記電圧制御手段は、前記蓄積時間の長さに応じて、前記第 1 の電極の電圧レベルを固定するとともに、前記第 2 の電極の電圧レベルを周期的に変化させてチャージポンピング動作を行なうことを特徴とする撮像素子駆動装置。

【請求項 2】 前記電圧制御手段が、前記蓄積時間の長さに応じて、前記第 1 の電極の電圧レベルを第 1 のレベルに固定するとともに、前記第 2 の電極の電圧レベルを前記第 1 のレベルと前記第 2 のレベルの間において周期的に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子駆動装置。

【請求項 3】 前記電圧制御手段が、前記蓄積時間が基準時間よりも長いとき、前記チャージポンピング動作を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子駆動装置。

【請求項 4】 前記撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段が設けられ、前記電圧制御手段が前記基準時間を前記撮像素子の周辺温度に応じて変化させることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像素子駆動装置。

【請求項 5】 前記電圧制御手段が、前記蓄積時間が長くなるに従って、前記第 2 の電極の電圧レベルを変化させる周期を長くすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子駆動装置。

【請求項 6】 前記撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段が設けられ、前記電圧制御手段が、前記第 2 の電極の電圧レベルを変化させる周期を、前記撮像素子の周辺温度に応じて変更することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像素子駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルカメラ等に設けられ、被写体像を電氣的な画像信号に変換する撮像素子を駆動する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、内視鏡等に設けられるフルフレームトランスファー形のＣＣＤ（固体撮像素子）では、受光部は垂直転送ＣＣＤによって構成され、垂直転送ＣＣＤは各受光部に発生した電荷を蓄積する蓄積部およびその電荷を転送する垂直転送路として機能する。この受光部には複数の電極が設けられる。露光期間中、これらの電極には受光部を制御するための制御信号が供給され、この制御信号に応じて各受光部にはポテンシャルの井戸が形成され、このポテンシャルの井戸に各受光部の光電変換により発生した電荷が蓄積される。画像信号の出力期間には、蓄積された電荷が受光部によって水平転送ＣＣＤに転送され、そこから外部に出力される。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ＣＣＤの周囲温度が高くなると、あるいは電荷の蓄積時間が長くなると、暗電流が発生して、受光部には不要電荷が発生する。このような場合、上述のフルフレームトランスファー形のＣＣＤでは、受光部で発生した不要電荷がその周囲の受光部に漏れ込み、これによりブルーミングが発生し、画像信号が劣化するという問題があった。

【 0 0 0 4 】

本発明は、暗電流に起因して受光部に生じる不要電荷がその周囲の受光部に漏れ込むのを防止し、適正な画像信号を得ることができる撮像素子駆動装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る撮像素子駆動装置は、受光部と垂直転送路とが同一であるフルフ

レームトランスファー形である撮像素子における蓄積時間を求める蓄積時間算出手段と、前記蓄積時間の間、前記撮像素子の垂直転送路に設けられる第 1 および第 2 の電極の電圧レベルを制御する電圧制御手段とを備え、前記電圧制御手段は、前記蓄積時間の長さに応じて、前記第 1 の電極の電圧レベルを固定するとともに、前記第 2 の電極の電圧レベルを周期的に変化させてチャージポンピング動作を行なうことを特徴としている。

【 0 0 0 6 】

電圧制御手段は、蓄積時間の長さに応じて、第 1 の電極の電圧レベルを第 1 のレベルに固定するとともに、第 2 の電極の電圧レベルを第 1 のレベルと第 2 のレベルの間において周期的に変化させることが好ましい。

【 0 0 0 7 】

電圧制御手段は、蓄積時間が基準時間よりも長いとき、チャージポンピング動作を行なうように構成されてもよい。この場合、撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段を設け、電圧制御手段が基準時間を撮像素子の周辺温度に応じて変化させることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

電圧制御手段は、蓄積時間が長くなるに従って、第 2 の電極の電圧レベルを変化させる周期を長くするように構成されてもよい。この場合、撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段を設け、電圧制御手段が、第 2 の電極の電圧レベルを変化させる周期を、撮像素子の周辺温度に応じて変更することが好ましい。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 は、本実施形態の撮像素子駆動装置を適用したデジタルカメラを示す斜視図である。

【 0 0 1 1 】

デジタルカメラ 1 0 の正面 1 0 a にはレンズ鏡筒 1 3 が設けられ、レンズ鏡筒 1 3 には撮影光学系 1 2 が保持されている。レンズ鏡筒 1 3 の近傍には測光用の

窓 1 8 が形成され、この測光用の窓 1 8 には後述する測光センサが取付けられている。デジタルカメラ 1 0 の背面 1 0 c には、図示しないファインダが設けられる。

【 0 0 1 2 】

デジタルカメラ 1 0 の上面 1 0 b には、画像を表示するための液晶表示装置 (LCD) 1 1 が設けられる。またデジタルカメラ 1 0 の上面 1 0 b には、画像を撮影するためのリリースボタン 1 6 と操作パネル 1 5 とが配設され、操作パネル 1 5 はデジタルカメラ 1 0 の動作を操作するための種々の操作ボタン 1 5 を有している。

【 0 0 1 3 】

図 2 を参照してデジタルカメラ 1 0 の電氣的構成について説明する。CPU 4 0 には、操作パネル 1 5 とリリースボタン 1 6 とが接続されている。デジタルカメラ 1 0 は操作パネル 1 5 に設けられる種々の操作ボタンおよびリリースボタン 1 6 を押下することにより操作され、CPU 4 0 によって制御される。

【 0 0 1 4 】

撮影光学系 1 2 の後方にはミラー 2 1、シャッタ 2 2 および撮像素子 (CCD) 3 0 がこの順に配設されており、ミラー 2 1 の上方にはファインダ光学系 2 3 が配設されている。CCD 3 0 はフルフレームトランスファー形のエリアセンサ (イメージセンサ) であり、垂直転送 CCD を兼ねた多数の受光部を有する。

【 0 0 1 5 】

通常、ミラー 2 1 は実線で示す傾斜状態に配置されており、撮像光学系 1 2 から取込まれた光をファインダ光学系 2 3 に導く。このときシャッタ 2 2 は閉じており、CCD 3 0 に向かう光路を閉塞している。これに対し撮影が行なわれる時、ミラー 2 1 はミラー駆動回路 2 4 の制御により上方に回動せしめられ、破線で示す水平状態となる。このミラー 2 1 の回動にともない、シャッタ 2 2 はシャッタ駆動回路 2 5 の制御により開口せしめられ、その結果撮像光学系 1 2 から取込まれた光は CCD 3 0 の受光部に照射される。

【 0 0 1 6 】

CPU 4 0 にはタイミング発生回路 4 1 が接続され、CPU 4 0 の制御により

タイミング発生回路 41 は複数のタイミング信号を発生する。これらのタイミング信号に基づいて、CCD 駆動回路 32 と相関二重サンプリング回路 (CDS) 42 と A/D 変換器 43 とが駆動され、CCD 駆動回路 32 により CCD 30 の動作が制御される。CCD 30 の近傍には温度センサを有する温度測定回路 31 が設けられ、CCD 30 の周囲温度が温度測定回路 31 により検出され、デジタルデータとして CPU 40 に取込まれる。

【0017】

リリースボタン 16 が押下されると、CCD 30 における蓄積時間を決定するための測光が行なわれる。すなわち測光センサ 18a により被写体からの光が検出され、その光に対応する電氣的な測光用輝度信号が測光回路 19 に取込まれ、そこでデジタルの測光用輝度信号に変換された後、CPU 40 に入力される。CPU 40 では、デジタルの測光用輝度信号に基づいて CCD 30 の蓄積時間が算出され、その後、撮影が開始せしめられる。

【0018】

撮影について詳述すると、被写体からの光は撮影光学系 12 を通過して CCD 30 の受光部に照射される。この照射光が CCD 30 により検出され、そこからアナログ画像信号が出力される。このアナログ画像信号は CDS 回路 42 においてリセット雑音を除去され、A/D 変換器 43 において例えば 8 ビットのデジタル画像信号に変換される。このデジタル画像信号は信号処理回路 (DSP) 44 を介して画像メモリ 45 に一旦格納される。

【0019】

デジタル画像信号は画像メモリ 45 から読み出され、DSP 44 により色補正、ガンマ補正等の所定の処理を施されて、LCD 表示回路 50 の内蔵メモリ (図示せず) に一旦格納される。デジタル画像信号は LCD 表示回路 50 の制御によって内蔵メモリから読み出され、LCD 11 により、デジタル画像信号に基づく画像が表示される。

【0020】

LCD 11 に表示された画像が操作者により確認され、再びリリースボタン 16 が押下されると、メモリカード 60 に画像が記録される。詳述すると、画像メ

メモリ 45 に格納されているデジタル画像信号が読み出される。このデジタル画像信号は DSP 44 において補間処理を施されるとともに、輝度信号と色差信号に変換される。輝度信号と色差信号とは DSP 44 によりガンマ補正を施され、メモリカードコントローラ 62 により圧縮され、メモリカードスロット 61 を介してメモリカード 60 に記録される。

【0021】

図 2 および図 3 を参照して CCD 30 の構成および CCD 30 を駆動するための構成を説明する。

【0022】

CCD 30 には、複数の受光部 33 が垂直転送方向（矢印 V 方向）に配列されている。各受光部 33 は画像を構成する各画素に対応しており、各受光部 33 では受光量に応じて信号電荷が生成される。垂直転送方向に配列された複数の受光部 33 は垂直転送 CCD としても機能し、この垂直転送 CCD によって、各受光部 33 で生成された信号電荷が水平転送 CCD 35 に転送される。水平転送 CCD 35 にはフローティングディフュージョンアンプ (FDA) 36 が接続されており、FDA 36 では、水平転送 CCD 33 により水平転送方向（矢印 H 方向）に転送されてきた電荷が電圧信号に変換され、外部に出力される。

【0023】

CCD 駆動回路 32 には、タイミング発生回路 41 から複数のタイミング信号が入力され、これらのタイミング信号に対応する $\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号および V_{sub} 信号が CCD 30 に対して出力される。

【0024】

$\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号は垂直転送 CCD の垂直転送動作を制御するための信号であり、各受光部 33 に設けられる電極 34a～電極 34c にそれぞれ供給される。これらの電極 34a～電極 34c に供給される $\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号の状態に応じて、受光部 33 で生成された電荷の蓄積および垂直転送が行なわれる。また CCD 30 に供給される V_{sub} 信号は、CCD 30 に蓄積されている不要電荷を電荷の蓄積期間の直前に CCD 14 の基板方向に掃き出すためのものである。

【0025】

水平転送CCD35にはタイミング発生回路41から出力される $\phi H1$ 信号および $\phi H2$ 信号が供給され、これらの $\phi H1$ 信号および $\phi H2$ 信号によって水平転送CCD35の水平転送動作が行なわれる。

【0026】

図4および図5はCCD30の動作のタイミングチャートである。図4は電荷の蓄積時間が比較的長い場合を示し、図5は電荷の蓄積時間が比較的短い場合を示す。

【0027】

V_{sub} 信号は通常“L”（20V）であるが、リリースボタン16の押下に応じて算出された電荷の蓄積時間に基づく所定のタイミングで“H”（30V）となる。 V_{sub} 信号が“H”になると、それまで受光部33により生成され、垂直転送CCDに蓄積されていた不要電荷が基板の方向に掃き出される。電荷の掃き出しが終了した時刻 t_1 から、シャッタ22が開口する（符号S1）。その結果、垂直転送CCDへの電荷の蓄積が開始され、シャッタ22が閉じる時刻 t_6 で、電荷の蓄積が完了する。すなわち、時刻 t_1 ～時刻 t_6 の期間に、CCD30の垂直転送CCDには被写体像に対応した電荷が蓄積される。

【0028】

測光に基づいて算出されたCCD30の蓄積期間が比較的長い場合、図4に示すように時刻 t_1 ～時刻 t_6 の蓄積期間の間、 $\phi V1$ 信号は“L”（0V）に固定され、 $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号は所定のタイミングで“H”（10V）、“L”（0V）を繰り返す。これに対し、測光に基づいて算出されたCCD30の蓄積期間が比較的短い場合、図5に示すように、時刻 t_1 ～時刻 t_6 の蓄積期間の間、 $\phi V1$ 信号は“L”に固定され、 $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号は“H”に固定される。

【0029】

CCD30の垂直転送CCDへの電荷の蓄積が終了すると、すなわち時刻 t_6 になると、 $\phi V1$ 信号が所定のタイミングで“H”（10V）、“L”を繰り返し始める。すなわち $\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号の電圧レベルが変動する。これらの

$\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号の図 4 に示す符号 B の期間における電圧レベルの変動を図 6 に時間軸方向に拡大して示す。時刻 t_7 において、 $\phi V1$ 信号は“L”であり、 $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号は“H”である。時刻 t_8 において $\phi V2$ 信号が“L”に、時刻 t_9 において $\phi V1$ 信号が“H”に、時刻 t_{10} において $\phi V3$ 信号が“L”に、それぞれ変化する。このように $\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号が連続的に変化することにより、ポテンシャルの井戸が垂直転送方向に移動し、電荷が水平転送 CCD 35 へ転送される。

【0030】

水平転送 CCD 35 に転送された電荷は $\phi H1$ 信号および $\phi H2$ 信号（図 3 参照）に応じて FDA 36 に転送され、CCD 30 から画像信号が 1 水平走査線ずつ出力される。

【0031】

ここで、蓄積期間中の $\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号について詳述する。既に述べたように、 $\phi V1$ 信号は蓄積時間の長さに関係なく、蓄積期間の間“L”に固定される。これに対し、 $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号の電圧レベルは、電荷の蓄積時間が比較的長い場合のみ、“H”と“L”の間で変化する。図 7 に図 4 および図 5 に示す符号 A の期間における $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号の電圧レベルの変化を時間軸方向に拡大して示す。

【0032】

時刻 t_2 の直前では、 $\phi V2$ 信号と $\phi V3$ 信号は“H”である。 $\phi V2$ 信号は時刻 t_2 において“L”に変化する、時刻 t_3 において再び“H”に戻る。時刻 t_3 の後、時刻 t_4 から時刻 t_5 の期間、 $\phi V3$ 信号が“L”になる。その後、 $\phi V2$ 信号と $\phi V3$ 信号が共に“H”になる期間が続き、再び $\phi V2$ 信号が“L”に変化して、上述した動作が繰り返され、チャージポンピング効果が発生して不要電荷が消滅する。

【0033】

図 4、図 7 および図 8 を参照してチャージポンピング動作について説明する。

蓄積期間中、電極 34 a に印加される電圧すなわち $\phi V1$ 信号は常に“L”であり、したがってこの電極 34 a に対応した部分にはポテンシャルの井戸は形成

されない。

【0034】

時刻 t_1 から時刻 t_2 において図 8 (a) に示すように、電極 34 a のみが “L” の電圧を印加されており、電極 34 b および電極 34 c には、“H” の電圧が印加されている。したがって電極 34 b および電極 34 c に対応する部分にはポテンシャルの井戸が形成され、電極 34 a に対応する部分は電位障壁となり、画素 1 とその隣接画素 2 とを分離している。各画素に対応するポテンシャルの井戸には、受光部 33 により生成された信号電荷（電子）と不要電荷（電子）とが保持されている。ここでは説明のため、例えば図 8 (a) では信号電荷が 2 つ、不要電荷の発生量は 2 つであるとする。

【0035】

時刻 t_2 において、 ϕV_2 信号の電圧レベルが “L” に変化して、電極 34 b に “L” の電圧が印加され、電極 34 b に対応する部分の表面準位が下がり、絶縁層と半導体の界面近傍にホールが注入され、一時的に反転状態になる。この反転状態の領域において、注入されたホールと電荷が結合することによって、暗電流によって生じた電荷が消滅する。なお、ここでは上記のように 2 つの不要電荷がホールと再結合する。再結合される電荷量は、電極 34 b での “L” の信号の期間により制御される。この期間は実験的に求められ、信号電荷との結合を行わずに定常状態を保って、不要電荷のみがホールと再結合できるように定められ、例えば約数 μsec である。

【0036】

時刻 t_3 になると、 ϕV_2 信号の電圧レベルは “H” に戻り、再びポテンシャル井戸が形成されて、受光および電荷蓄積が行なわれる。この後、時刻 t_4 になると、 ϕV_3 信号の電圧レベルが “L” に変化して、電極 34 c に “L” の電圧が印加され、電極 34 c に対応する部分の表面準位が下がり、絶縁層と半導体の界面近傍にホールが注入され、同様にホールと暗電流成分の電荷の結合によって不要電荷が消滅する。

【0037】

時刻 t_5 になると、 ϕV_3 信号の電圧レベルは “H” に戻り、受光および電荷

蓄積が行なわれる。

【0038】

このような電極 34 b、34 c の電圧制御は、受光、電荷蓄積の間、一定の周期で繰り返し行なわれ、ホールと不要電荷の再結合すなわちチャージポンピング動作によって、不要電荷が消滅する。

【0039】

図 9 および図 10 を参照して、電荷の蓄積時間に応じてチャージポンピング動作を行なうチャージポンピング動作ルーチンについて説明する。チャージポンピング動作ルーチンは CPU 40 により実行され、リリースボタン 16 が押下されると、開始される。

【0040】

ステップ 120 において、測光センサ 18 a および測光回路 19 を用いて測光が行なわれ、測光回路 19 から取込まれたデジタル測光用輝度信号に基づいて CCD 30 における電荷の蓄積時間 t_e が算出される。ステップ 130 において、温度測定回路 31 により CCD 30 の周囲温度が検出され、周囲温度のデータ T_c が読取られる。不要電荷は蓄積時間 t_e の長さだけでなく、CCD 30 の周囲温度によっても変化する。すなわち CCD 30 の周囲温度が高くなると、不要電荷は多くなり、CCD 30 の周囲温度が低くなると、不要電荷は少なくなる。このため、ステップ 140 においてチャージポンピング動作を行なうか否かの判断基準となる基準時間 t_p が CCD 30 の周囲温度に応じて算出される。すなわち CPU 40 に設けられるルックアップテーブル (LUT) が参照され、これにより CCD 30 の周囲温度に対応する基準時間 t_p が求められる。ただし CPU 40 に設けられる LUT は予め行なった試験に基づいて作成される。

【0041】

ステップ 150 において、算出された蓄積時間 t_e が基準時間 t_p 以上であるか否かが判定される。蓄積時間 t_e が基準時間 t_p 以上であるとき、すなわち不要電荷の発生量が多いとき、ステップ 160 において、タイミング発生回路 41 がチャージポンピング動作を行なうポンピングモードに設定される。これに対し、ステップ 150 において、蓄積時間 t_e が基準時間 t_p より小さいと判定され

たとき、ステップ170において、タイミング発生回路41がチャージポンピング動作を行なわない非ポンピングモードに設定される。

【0042】

ステップ160またはステップ170の処理の後、ステップ200において、ミラー21がミラー駆動回路24によって回動され、図2に破線で示す水平状態に定められる。ステップ210において、 V_{sub} 信号が“H”に変化して不要電荷が掃出され、ステップ220においてCCD30が電荷を蓄積する蓄積モードに設定される。

【0043】

ステップ230において、シャッタ22が開口せしめられ、CCD30の露光すなわち電荷の蓄積が開始せしめられる。この電荷の蓄積は蓄積時間 t_e の長さに応じてポンピングモードあるいは非ポンピングモードで行なわれる。

【0044】

ステップ240で蓄積時間 t_e が経過したと判定されるまで、CCD30の露光が行なわれる。ステップ240において蓄積時間 t_e が経過したと判定されると、ステップ250において、シャッタ22が閉じられ、ステップ260において、CCD30が垂直転送および水平転送を行ない画像信号を読み出す読み出しモードに設定される。ステップ270においてCCD30の画像信号の読み出しが終了したと判定されるまで、画像信号が1水平走査線ずつ読み出され、ステップ270において、CCD30の画像信号の読み出しが終了したと判定されると、ステップ280においてミラー21が図2に実線で示す傾斜状態に配置され、このチャージポンピング動作ルーチンは終了する。

【0045】

チャージポンピング動作ルーチンにより、蓄積時間の長さおよびCCD30の周囲温度に応じて、電荷の蓄積時間中、チャージポンピング動作が行なわれる。第1の実施形態では、CCD30としてフルフレームトランスファー形のエリアセンサを用いているが、インターライン形のエリアセンサを用いる構成としてもよい。インターライン形のエリアセンサではフォトダイオードと垂直転送CCDとが独立して形成されており、フォトダイオードで発生した不要電荷が垂直転送

CCDに漏れ込むが、このインターライン形のエリアセンサでも同様に、不要電荷の発生量は蓄積時間に応じて変化し、蓄積期間中に、蓄積時間に応じて垂直転送CCDでチャージポンピング動作を行なうことにより不要電荷を消滅させることができる。

【0046】

以上のように第1の実施形態では、蓄積時間に応じて、蓄積期間中にチャージポンピング動作が行なわれる。すなわち蓄積時間が比較的長いとき、蓄積期間中、電極34aに印加する $\phi V1$ 信号の電圧レベルを固定した状態で、電極34bおよび電極34cに印加する $\phi V2$ 信号の電圧レベルおよび $\phi V3$ 信号の電圧レベルが周期的に変化せしめられる。これにより受光部33で生成された不要電荷が消滅され、その不要電荷が周囲の受光部に漏れ込むことはない。したがって画像信号が劣化することはなく、画質が確保される。また蓄積時間が比較的短いときには、蓄積期間中、チャージポンピング動作は行なわず、電極34a～電極34cに印加する $\phi V1$ 信号～ $\phi V3$ 信号がそれぞれ所定の電圧レベルで固定される。

【0047】

図11～図13を参照して第2の実施形態について説明する。不要電荷の発生量は蓄積時間が長くなるに従って増加する。したがって第2の実施形態では、蓄積時間に応じて、チャージポンピング動作すなわち電極34bおよび電極34cの印加電圧の変動の周期が変えられ、チャージポンピング動作を行なう回数が変更される。このチャージポンピング動作の周期を変化させる点を除いては第1の実施形態と同様であるので、この点についてのみ説明する。

【0048】

図11に示すように、時刻 $t1$ ～時刻 $t6$ の蓄積時間の間、 $\phi V1$ 信号が固定された状態で、 $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号は“H”、“L”を繰り返す。ただし $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号の変動の間隔すなわちチャージポンピング動作の周期すなわち間隔 t_{pi} が蓄積時間に応じて変えられる。

【0049】

図12および図13に示すチャージポンピング動作ルーチンは、図9および図

10に示す第1の実施形態のチャージポンピング動作ルーチンのステップ140からステップ170の処理をステップ300からステップ310の処理に置き換えたものである。ステップ300において、チャージポンピング動作の周期すなわち間隔 t_{pi} が算出される。間隔 t_{pi} は $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号が“H”から“L”に変化した後、再び“H”から“L”に変化するまでの時間であり、蓄積時間 t_e およびCCD30の周囲温度 T_c に応じて算出される。すなわち間隔 t_{pi} は(1)式により算出される。

$$t_{pi} = (k_1 / t_e) + (k_2 / T_c) + k_3 \quad \dots (1)$$

ここで k_1 、 k_2 、 k_3 は任意の定数であり、予め試験により求められる。

【0050】

ステップ310において、算出された間隔 t_{pi} が $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号の変動周期として設定され、この $\phi V2$ 信号および $\phi V3$ 信号の変動周期のデータがタイミング発生回路41に入力される。これによりステップ220で蓄積モードが設定され、ステップ230でCCD30の露光が開始されると、チャージポンピング動作が算出された間隔 t_{pi} おきに行なわれる。

【0051】

以上の第2の実施形態では、蓄積時間が長くなるに従って、蓄積期間中に行なわれるチャージポンピング動作の間隔が長くなる。すなわち蓄積時間が長くなると、チャージポンピング動作の回数が増加し、蓄積時間が短くなると、チャージポンピング動作の回数が減少する。これにより蓄積時間が比較的長いときは、チャージポンピング動作により、受光部において暗電流によって発生する不要電荷が消滅され、蓄積時間が比較的短いときは、チャージポンピング動作による周囲のポテンシャルの井戸への電荷の混入が抑えられる。したがって画像信号の劣化が防止され、画質が確保される。

【0052】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、暗電流に起因して受光部に生じる不要電荷がその周囲の受光部に漏れ込むのを防止し、適正な画像信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の撮像素子駆動装置を適用したデジタルカメラを示す斜視図である。

【図 2】

第 1 の実施形態の撮像素子装置を適用したデジタルカメラを示すブロック図である。

【図 3】

撮像素子の構成を示す図である。

【図 4】

蓄積時間が比較的長い場合の撮像素子の動作のタイミングチャートである。

【図 5】

図 4 に示す符号 A を時間軸方向に拡大して示すタイミングチャートである。

【図 6】

蓄積時間が比較的短い場合の撮像素子の動作のタイミングチャートである。

【図 7】

図 4 に示す符号 B を時間軸方向に拡大して示すタイミングチャートである。

【図 8】

チャージポンピング動作を模式的に示す図である。

【図 9】

チャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（前半部）である。

【図 10】

チャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（後半部）である。

【図 11】

第 2 の実施形態の撮像素子の動作のタイミングチャートである。

【図 12】

第 2 の実施形態のチャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（前半部）である。

【図 13】

第 2 の実施形態のチャージポンピング動作を行なうチャージポンピング動作ル

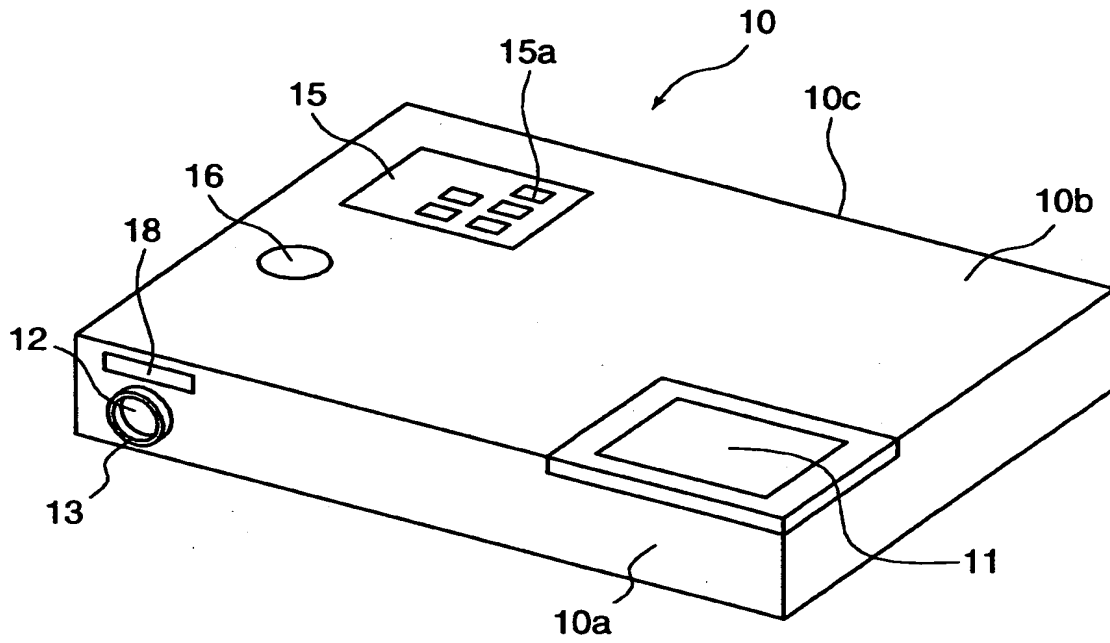
ーチンを示すフローチャート（後半部）である。

【符号の説明】

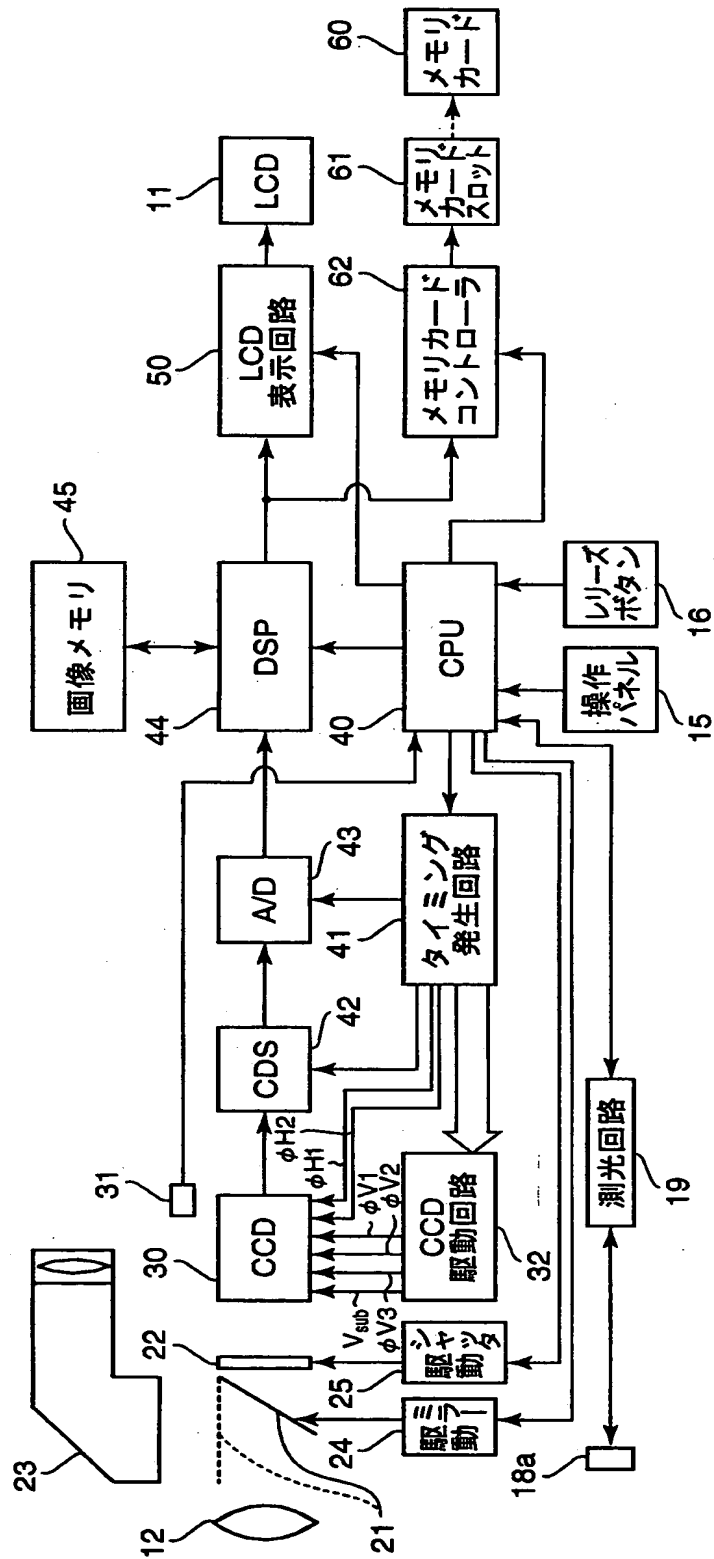
30 CCD（撮像素子）

【書類名】 図面

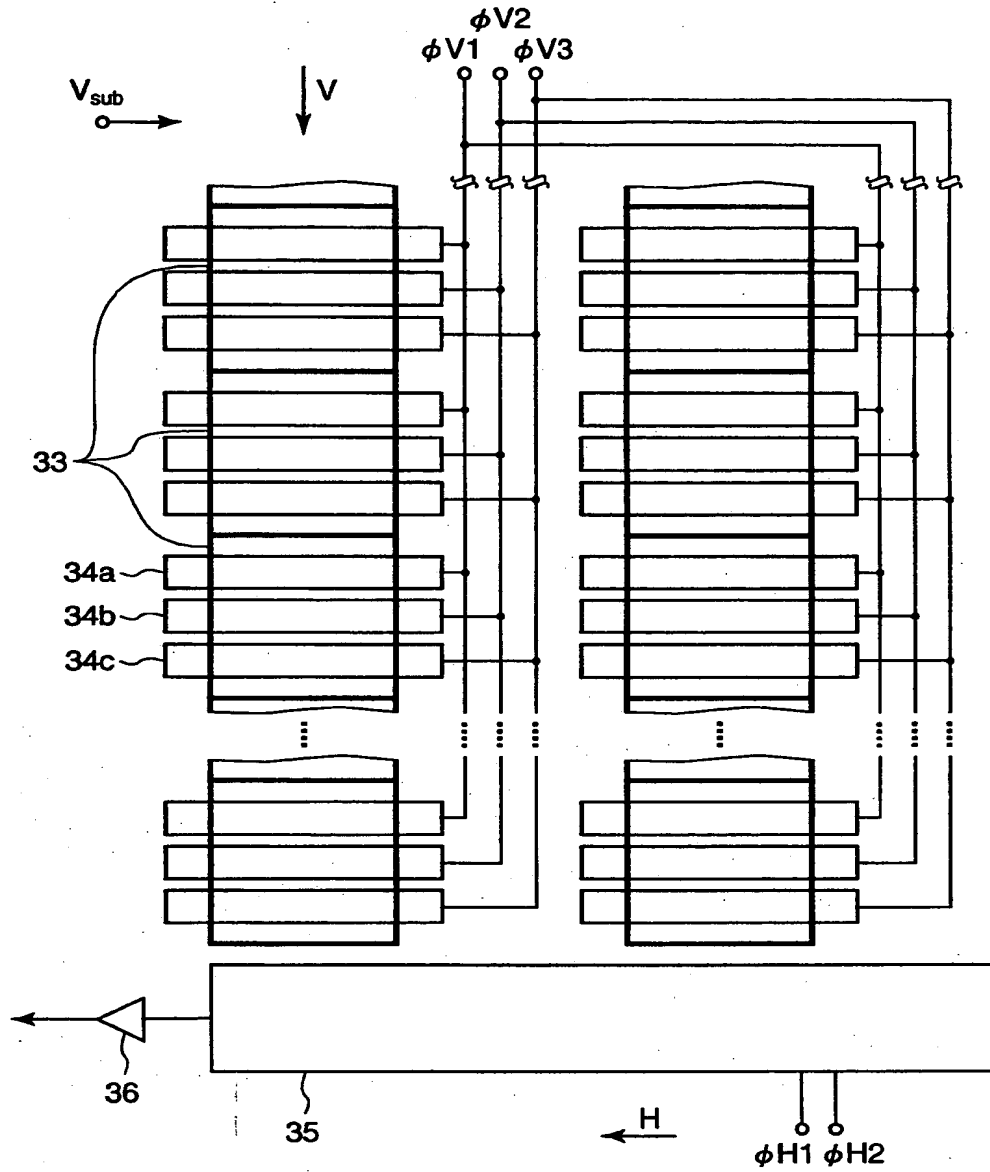
【図 1】



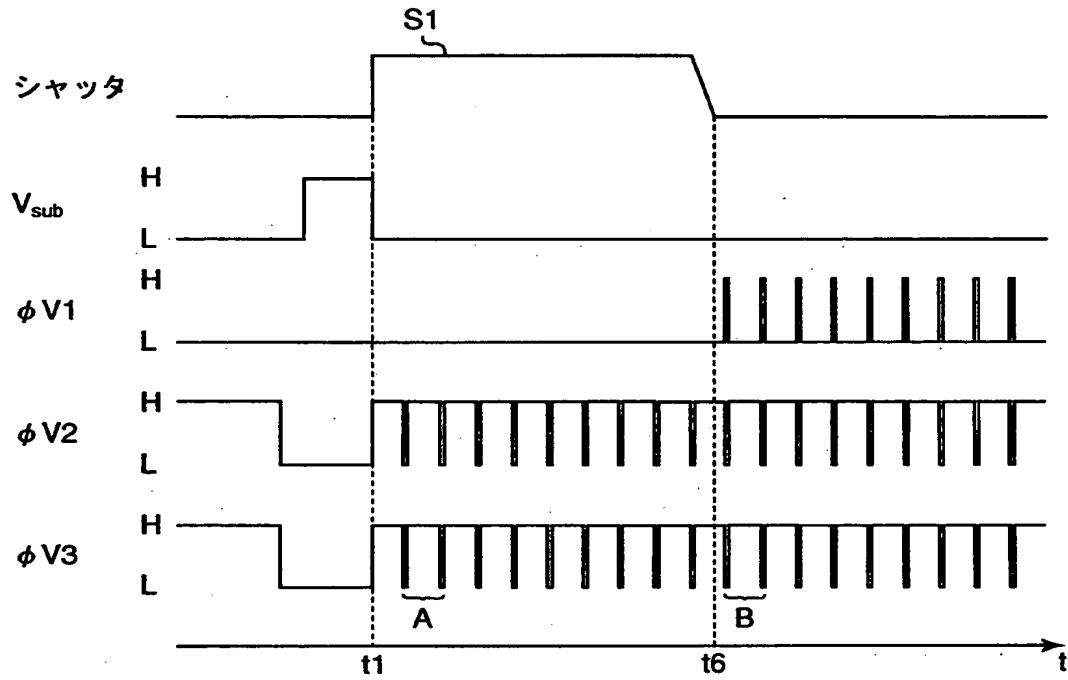
【図 2】



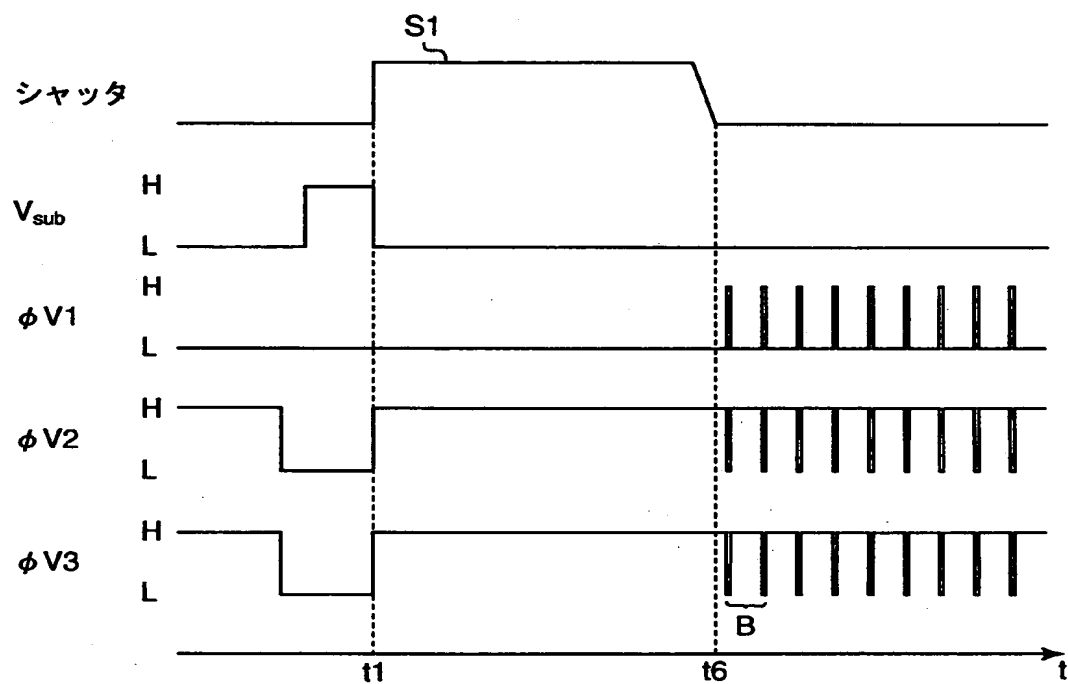
【図 3】



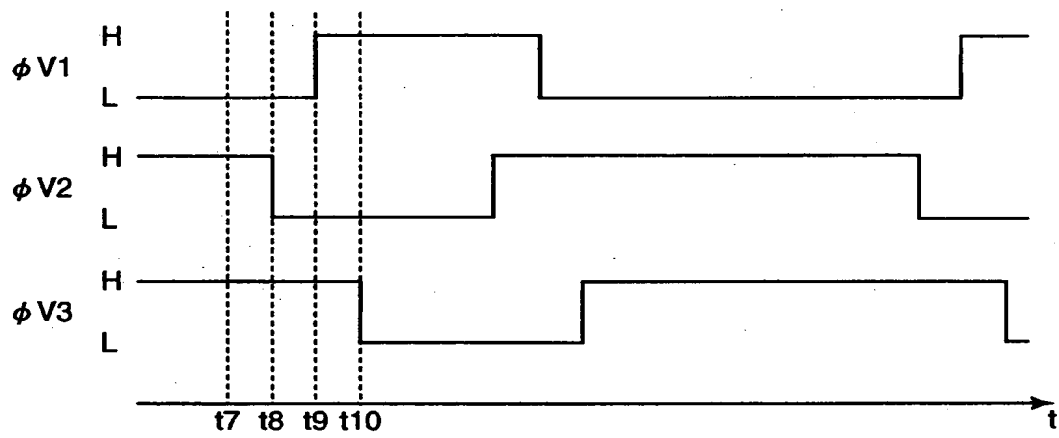
【図 4】



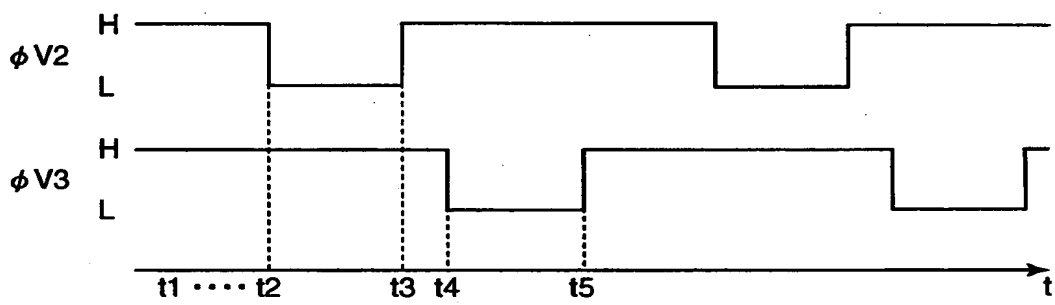
【図 5】



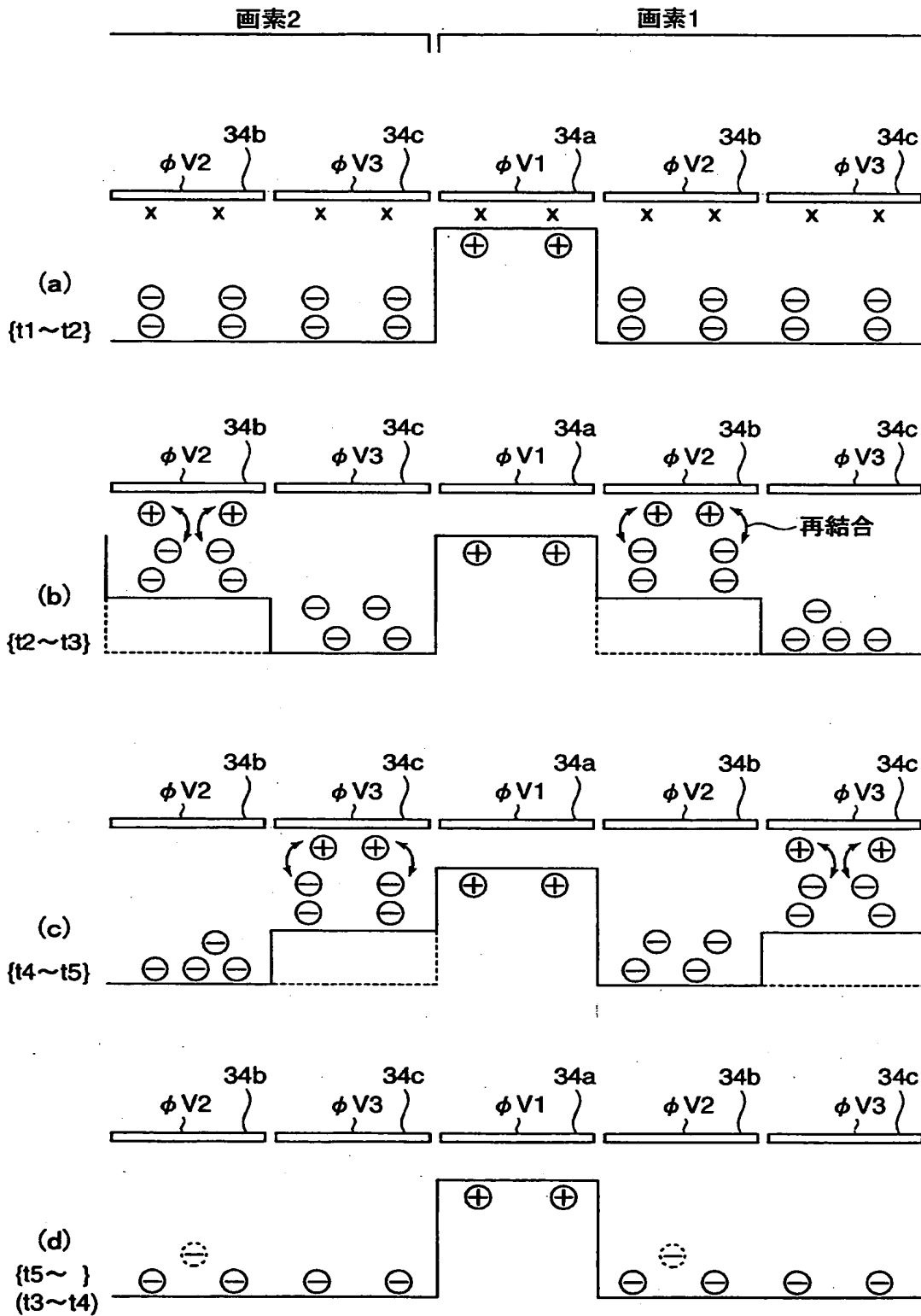
【図 6】



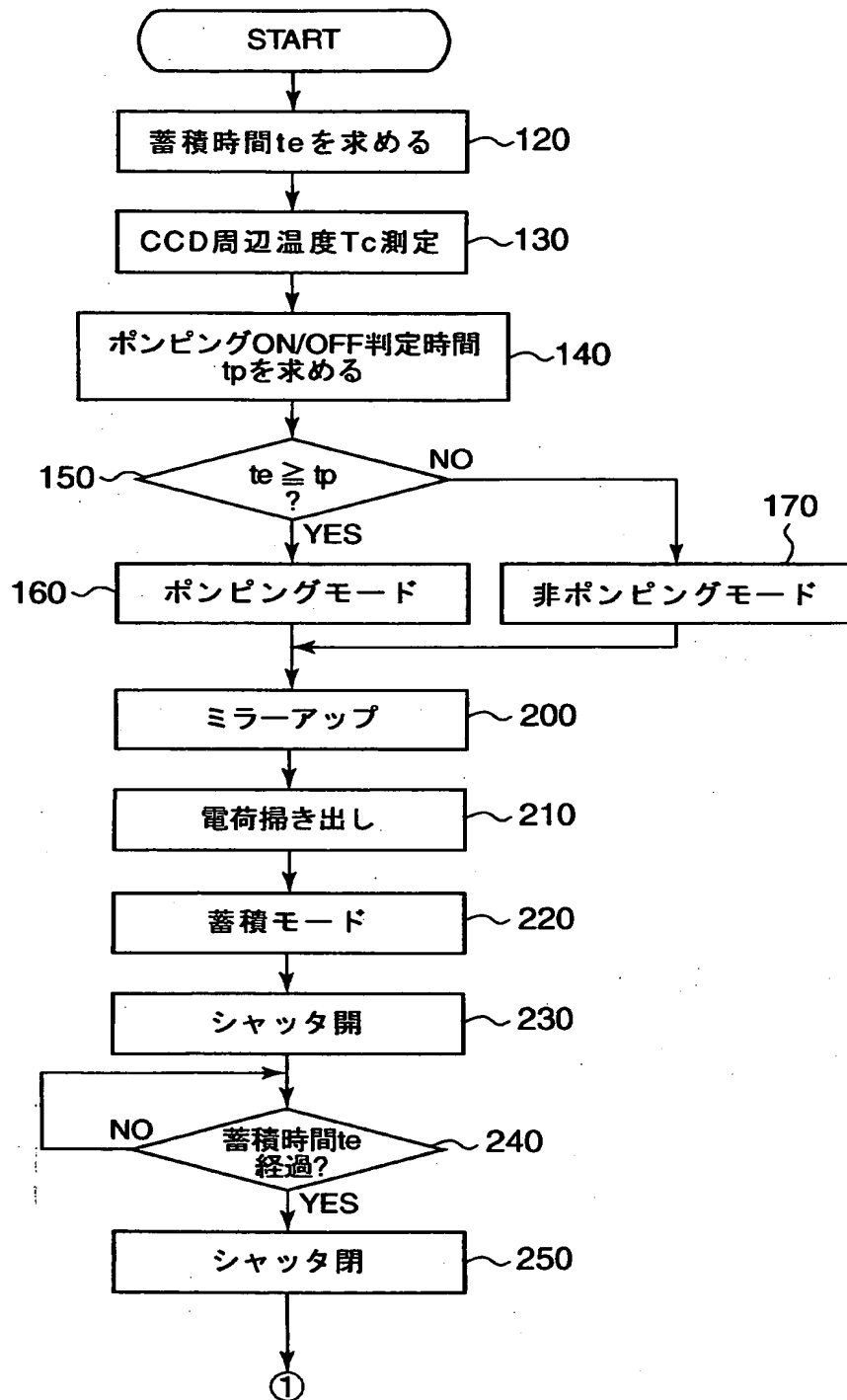
【図 7】



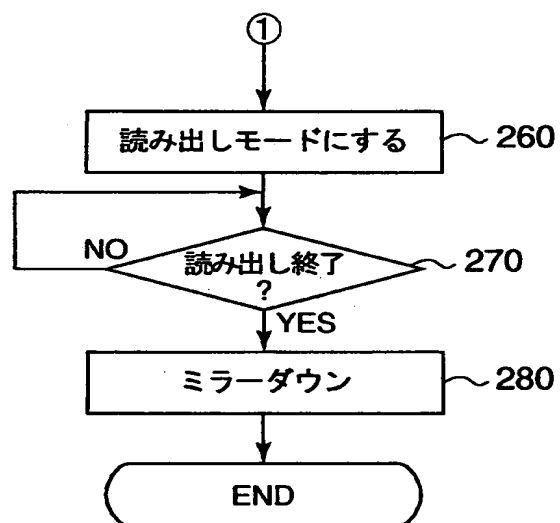
【図 8】



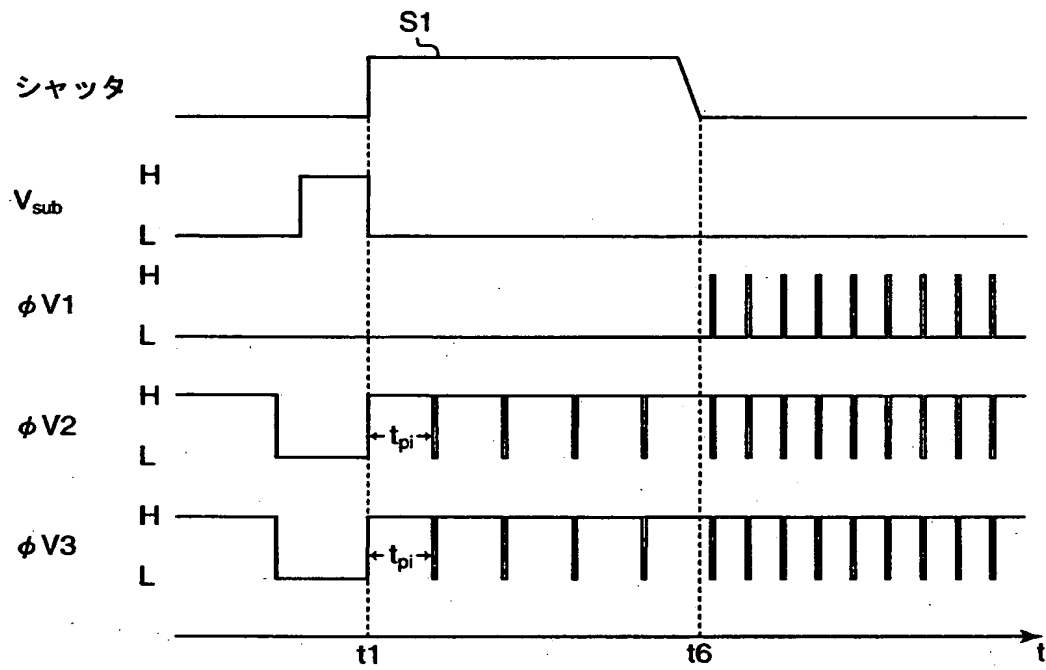
【図 9】



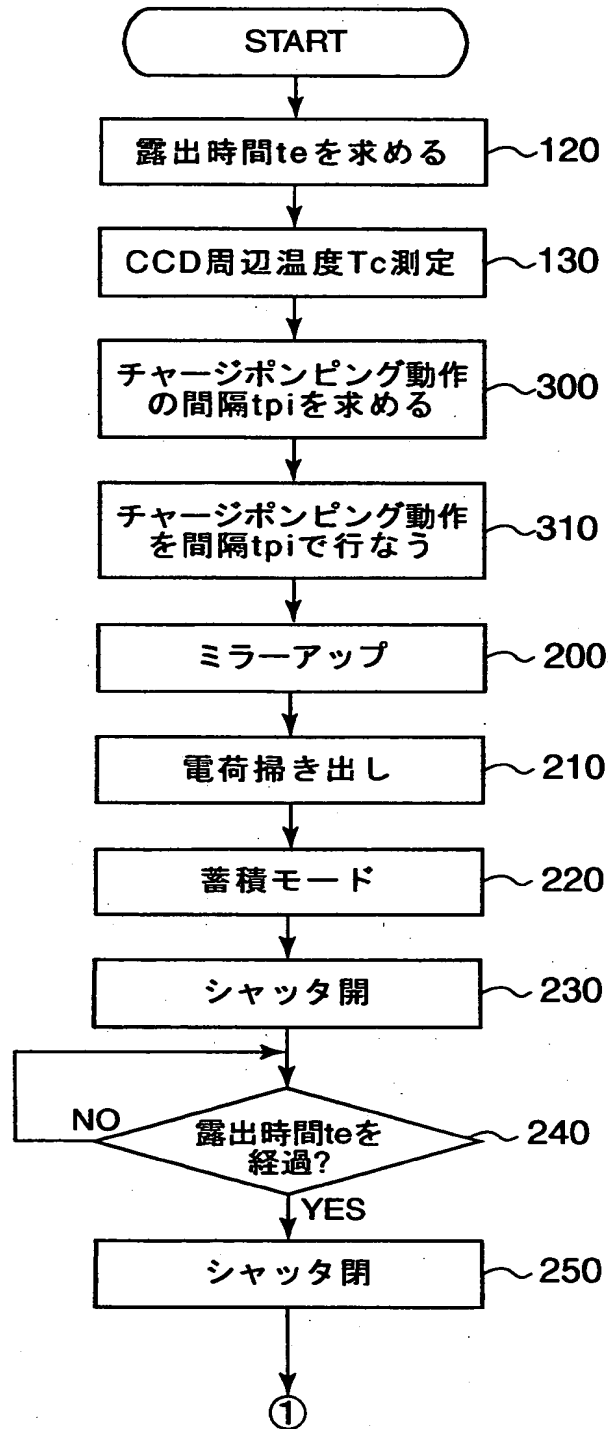
【図 10】



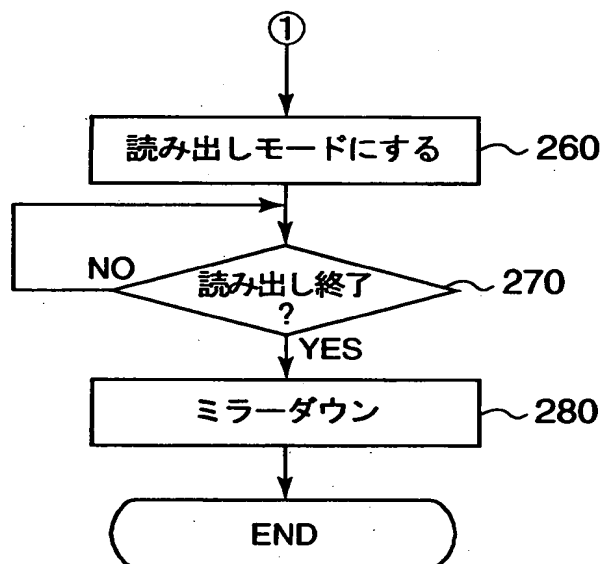
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 過剰電荷がその周囲の受光部に漏れ込むのを防止し、適正な画像信号を得る。

【解決手段】 電荷の蓄積時間が長いとき、時刻 t_1 から時刻 t_6 の電荷の蓄積期間に、 ϕV_1 信号を固定し、 ϕV_2 信号および ϕV_3 信号を“H”（ハイ）と“L”（ロー）の繰り返しで変化させ、チャージポンピング動作を行なう。これにより垂直転送 CCD に蓄積された過剰電荷が消滅する。電荷の蓄積時間が短いとき、時刻 t_1 から時刻 t_6 の電荷の蓄積期間に、 ϕV_1 信号～ ϕV_3 信号を固定する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

氏 名 旭光学工業株式会社